



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93154** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
A61Q 17/00
A61K 8/19 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 02081	(72) Винахідник(и): Бричка Алла Василівна (UA), Бричка Сергій Якович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.02.2014	(73) Власник(и): ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НаноМедТраст", вул. Старокиївська, 26, м. Київ, 4116, Україна (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2014	(74) Представник: Боровик Петро Антонович, реєстр. №166
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2014, Бюл.№ 18	

**(54) ФАРМАЦЕВТИЧНА АБО КОСМЕТИЧНА КОМПОЗИЦІЯ З ФОТОПРОТЕКТОРНИМИ
ВЛАСТИВОСТЯМИ**

(57) Реферат:

Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями містить наночастки оксиду церію та фармацевтично прийнятну основу та містить наночастки оксиду церію у складі нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки з розміром наночасток оксиду церію у межах 4...15 нм у наступному співвідношенні компонентів:

оксид церію -

алюмосилікатні трубки не менше 1 %

фармацевтично прийнятна

основа решта,

при цьому вміст оксиду церію у композиції становить у межах 0,01...0,25 %.

UA 93154 U

Корисна модель належить до хімічної промисловості, а саме до застосування нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки як компонента фармацевтичних або косметичних засобів місцевої дії для надання захисту від сонячного проміння, та може бути використана у виробництві зовнішніх переважно косметичних засобів, що застосовують для захисту шкіри від дії ультрафіолетових (далі по тексті УФ) променів (також відомі як УФ-протектори тощо).

Діоксид церію є хімічно стабільним та має низьку токсичність, а також належить до класу широкозонних напівпровідників, що забезпечує ефективне поглинання ним електромагнітного випромінювання УФ-діапазону довжин хвиль ($\lambda < 370$ нм). УФ-промені призводять до опіків і еритем, викликають втрату еластичності шкіри, зморшки, передчасне старіння, є причиною фототоксичних або фотоалергічних реакцій.

Відомі аналогічні способи застосування оксиду церію як фотозахисного компонента, серед яких найближчими за сукупністю суттєвих ознак є наступні.

Відомо зокрема, УФ-поглиначі NANOBYK® на основі діоксиду церію, які є стабільними і які забезпечують тривалий захист на відміну від органічних сполук, таких як барвники, пігменти, полімери, що руйнуються. Синтезовано дисперсії наночастинок діоксиду церію розміром 10 нм для тривалого УФ-захисту у воді - NANOBYK-3810 і у безароматичному уайт-спіриті - NANOBYK-3812 для догляду за деревом, меблями і підлоговими покриттями. NANOBYK® УФ-поглиначі є готовими до використання дисперсіями. Використовують 2-6 % дисперсії як добавки до фарб. Оптимальна доза УФ-абсорбентів залежить від товщини покриття. Для тонких плівок потрібні більш високі дози, тоді як для більш товстих плівок достатньо низьких дозувань. Наночастки оксиду церію (CeO_2) в цих добавках виступають як довгострокові УФ-поглиначі, таким чином захищаючи фарби від втрати кольору і деградації. У зв'язку з нанорозмірністю CeO_2 не зменшуються блиск і прозорість покриттів [1].

Відомо, що оксид церію має оптичні властивості, які дають можливість фільтрації УФ-променів. Компанією Rhodia забезпечено необхідний контроль розмірів часток діоксиду церію в межах від 5 до 100 нм. Отримано стабільні прозорі золі наночастинок оксиду церію діаметром 10 нм на відміну від мутних зол і в діоксиду титану у тій же концентрації (1 г/л) і для аналогічного розміру часток. Наночастки оксиду церію ефективні для УФ-фільтрації. УФ-поріг поглинання оксиду церію становить близько 370 нм, подібний до такого для наноксиду титану [2].

Відоме додавання оксиду церію в композиції боросилікатного скла для забезпечення необхідного поглинання ультрафіолетового випромінювання і стабільності. Церій присутній в склі у вигляді суміші оксидів церію (IV) і церію (III) і навіть може бути присутній цілком як оксид церію (III) [3]. Включення великої кількості оксиду церію до композицій слабколужного боросилікатного скла призводить до його розшарування, тому максимальна кількість оксиду становить нижче п'ятнадцяти відсотків. Оксиди церію також забарвлюють боросилікатне скло в жовто-коричневі відтінки і важко об'єднати максимальне УФ поглинання з якісним білим світлопропусканням. Наприклад, якщо оксид церію додається до типового комерційного боросилікатного скла низького розширення типу Pyrex, то скло стає темнозабарвленим, якщо вміст оксиду церію перевищує два відсотки.

Також відомо одержання нанорозмірних часток оксиду церію (IV) з вузьким розподілом за розмірами з використанням теплової техніки релаксації, відомої як процес релаксаційного автодиспергування (RAD). Частки оксиду церію були рівномірно розподілені в матриці синтетичного поліаміду нейлона Nylon 11 (Sigma-Aldrich Chemie GmbH) і мали кубічну структуру флюорита. Для спектрів поглинання композитів CeO_2 -Nylon 11 в УФ-видимій області не спостерігалися ефекти розмірного квантування на краю поглинання [4].

Також відомо, що впорядкований нанокристалічний мезопористий оксид церію був синтезований з використанням кремнеземних мезопористих молекулярних сит MCM-48 як матриці. До розчину нітрату церію в етанолі додавали MCM-48, суміш диспергували і нагрівали при 333 K при інтенсивному перемішуванні. Після випарювання етанолу зразок прожарювали при 723 K і при 873 K для одержання кристалічного оксиду церію. Матрицю MCM-48 видаляли при обробці зразка розчином NaOH. Мезопористий CeO_2 порівнювали з непористим CeO_2 , отриманим термічним розкладом нітрату церію. Мезопористий і непористий CeO_2 мають інтенсивне поглинання в УФ області з фіолетовим зміщенням краю поглинання для мезопористого CeO_2 . Збільшення ширини забороненої зони мезопористого зразка є результатом малих розмірів кристалів. Матриця MCM-48 інгібувала ріст кристалів діоксиду церію при прожарюванні [5].

Відомо, що нанорозмірні частки оксиду церію, отримані лазерним піролізом, мають високий ступінь поглинання УФ випромінювання і прозорі для видимого світла. Частки можуть бути використані для захисту людей від шкідливого ультрафіолетового випромінювання. Лазерний

піроліз є ефективним методом для виробництва наночастинок [6].

Відомо, що для отримання довговічних УФ поглинаючих покриттів з бінарної композиції оксидів церію і титану для автомобільного скла використовували золь-гель процес. Товщина покриття становила 160 нм. Додаванням TiO_2 в CeO_2 змінювали кристалічність і координаційний стан церію в CeO_2 , поліпшували поглинання ультрафіолетового випромінювання. Завдяки формуванню двошарового покриття з зовнішнього $\text{CeO}_2\text{-TiO}_2$ і внутрішнього $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ шару зменшилося забарвлення і поліпшилася адгезія покриття до скляної підкладки. Скло з двошаровим покриттям має високі УФ захисні властивості без поглинання видимого світла і високу стійкість до хімічних і фізичних впливів [7].

Відомі порошки кристалічного непористого оксиду церію NanoArc®, розмір часток яких становить 30 нм. Введення наночастинок оксиду церію NanoArc® у поверхневі покриття, полімерні композити, сонцезахисні креми або одяг забезпечує довготривалий захист від шкідливого УФ випромінювання без істотного впливу на оптичну прозорість, блиск, колір шкіри. Оксид церію NanoArc® може витримувати високі температури та інші жорсткі умови. Оксиди церію NanoArc® показали високу стабільність, подовжену дію та економічність порівняно з іншими наночастиками і органічними поглиначами УФ випромінювання [8]. Нанооксид церію NanoArc® доступний у вигляді концентрованих (до 50 мас. %) дисперсій у воді, а також у полярних та неполярних розчинниках (пропіленгліколь, метиловий ефір, уайт-спірит), протонних розчинниках для врахування сумісності для широкого спектру застосування.

Також відомий винахід, який стосується наночастинок оксиду церію для створення ефективних синтетичних каталізаторів перетворення супероксиду в перекис водню [9]. Валентна структура оксиду церію є динамічною і може змінюватися у відповідь, наприклад, на наявність активних форм кисню. Передбачається, що наночастки оксиду церію мають антиоксидантні властивості, що подовжує життя нейронних клітин і захищає клітини від УФ-випромінювання. Дослідження показали, що наночастки оксиду церію не є токсичними для кератиноцитів (основних клітин шкіри) і можуть бути застосовані в профілактичному кремні від раку шкіри, який допомагає боротися з наслідками ушкодження сонячним УФ випромінюванням. Властивості наночастинок оксиду церію були б корисні для захисту організму від впливу інших джерел випромінювання, в тому числі тих, які використовуються в різних методах лікування раку. Одержано наночастки оксиду церію, що перешкоджають процесам біологічного або хімічного руйнування шкіри під дією ультрафіолетового випромінювання. Крем за даною технологією може бути використаний в профілактиці деяких форм раку шкіри.

Відомий метод використання золь-гель покриттів з колоїдними частками оксиду церію в неорганічній оксидній матриці, сформованій шляхом гідролізу і конденсації алкоксисилана та/або інших алкоксидів металів. Ці покриття захищають пластикові підкладки, наприклад, з полікарбонату, від впливу небезпечного ультрафіолетового випромінювання. Колоїдні частки оксиду церію рівномірно розподілені в матриці покриття. Масова частка оксиду церію в золях становить від 10 до 30 %, розмір часток оксиду церію менше 30-40 нм, переважно менше 10 нм [10, 11].

Також відомий спосіб отримання УФ поглинаючого скла додаванням колоїдного розчину оксиду церію до кварцового піску при виготовленні скла. Водні колоїдні дисперсії оксиду церію містять 1-20 % з розміром часток оксиду церію 10-20 нм. Отримують УФ поглинаюче скло з масовою часткою оксиду церію 0,3-2 % [12].

Також відома косметична композиція з УФ-протекторними функціями, що включає 0,1-15 мас. % металоксидних нанопігментів пластинчастої форми, вибраних з групи оксидів цирконію, титану, цинку, церію або їх композицій, а також косметично прийнятну основу з 0,1-20 мас. % косметично прийнятного бісфосфонату [13].

Також відома косметична композиція, яка містить нанокомпозит оксид церію-діоксид кремнію, придатна для захисту від УФ-випромінювання, зокрема, у косметичній композиції. Нанокомпозит складає від 5 % до 60 % у перерахунку на SiO_2 [14].

Також відома косметична композиція з УФ протекторними властивостями, яка містить нанокомпозит оксид металу / кремнезем з частками оксиду металу з діаметром 1-1000 нм, диспергованими з частками кремнезему. Застосовують оксиди металів з одного або двох або більше елементів, вибраних з групи оксиду титану, оксиду цинку і оксиду церію [15].

За прототип прийнято винахід, що належить до косметичної композиції з вмістом нітриду бору у поєднанні з порошками оксидів церію, титану, алюмінію, заліза, цинку, талька і слюди для захисту від УФ та інфрачервоного (ІЧ) випромінювання. Косметична композиція з порошками нітриду бору і оксиду церію має відмінний ефект блокування УФ і ближнього ІЧ випромінювання за результатами тестів. Оксид церію в композиції має розмір часток 0,1-40 мкм, масова частка його становить 0,1-30 % [16].

Відомі аналогічні композиції мають недолік, який полягає у недостатній біосумісності матриці, яку використовують для осадження наночасток оксиду церію та введення їх у композицію, що обмежує використання відомих композицій як фармацевтичних або косметичних.

Відомі композиції, які є біосумісними, у тому числі і композиція за прототипом, мають недолік, який полягає у недостатній стабільності нанорозмірності часток оксиду церію у лікарській формі, особливо при використанні кремової основи для композиції.

В основу корисної моделі поставлена задача створення фармацевтичної або косметичної композиції з фотопротекторними властивостями на основі оксиду церію з підвищеним сонцезахисним ефектом за рахунок забезпечення пролонгованого захисту шкіри від УФ випромінювання.

Поставлена задача вирішується таким чином, що фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями, яка містить наночастки оксиду церію та фармацевтично прийнятну основу, відповідно до корисної моделі, містить наночастки оксиду церію у складі нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки з розміром наночасток оксиду церію у межах 4...15 нм у наступному співвідношенні компонентів:

- нанокompозит оксид церію - алюмосилікатні трубки не менше 1 %

- фармацевтично прийнятна основа решта,

при цьому вміст оксиду церію у композиції становить у межах 0,01...0,25 %.

При цьому фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями може містити нанокompозит оксид церію - алюмосилікатні трубки у кількості від 1 % до 5 %.

При цьому фармацевтична або косметична композиція може мати фотопротекторні властивості від УФ-випромінювання з довжиною хвиль у інтервалі 150-330 нм.

Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями містить наночастки оксиду церію у складі нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки переважно у вигляді нанокристалів.

Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями може мати нанокристали оксиду церію з шириною забороненої зони більше 3,5 еВ.

Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями може мати нанокристали оксиду церію, які розподілені рівномірно в оточуючій їх матриці алюмосилікатних трубок.

Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями, яка як фармацевтично прийнятну основу може містити стеаринову кислоту, триетаноламін та гідроксид натрію.

Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями яка як фармацевтично прийнятну основу може містити моностеарат гліцерину, віск емульсійний та вазелінове масло.

Заявлена корисна модель ілюструється наступним прикладом використання нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки для фармацевтичної або косметичної композиції з фотопротекторними властивостями у порівнянні з композиціями на інших основах, а також плацебо, а також відповідними зображеннями, а саме:

- фіг. 1 - TEM зображення (отримані за допомогою трансмісійного електронного мікроскопу) у темному полі нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки;

- фіг. 2 - УФ-вид спектри дифузного відбиття вихідних алюмосилікатних трубок (0) та нанокompозитів оксид церію - алюмосилікатні трубки з масовою часткою оксиду церію (IV) 1-40 % (1, 3, 5, 12, 20, 30, 40 %);

- фіг. 3 - Фотопротекторна активність композиції (крему) з нанокompозитом оксид церію - алюмосилікатні трубки (рецептури № 3 (а) і № 7 (б)), плацебо та препаратів порівняння на 72-у годину спостереження у пацієнтів з фотодинамічним запаленням шкіри;

- фіг. 4 - Порівняльна фотопротекторна активність кремів з нанокompозитом оксид церію - алюмосилікатні трубки, приготованими за рецептурами № 3, № № 5-8.

Зображувальні матеріали, що ілюструють заявлену корисну модель, а також наведений приклад конкретного виконання рецептур композицій ніяким чином не обмежують обсяг домагань, викладений у формулі, а тільки пояснюють суть корисної моделі.

Алюмосилікатні трубки є матеріалом природного походження та комерційним продуктом (Aldrich), який отримують з мінералу галоїзит - галоїзитні трубки. Використання алюмосилікатних трубок при осадженні діоксиду церію застосовано уперше. Використання алюмосилікатних трубок як матриці для діоксиду церію з розміром наночасток оксиду церію у межах 4...15 нм та вмістом оксиду церію у композиції у межах 0,5...30 % забезпечує заявленому технічному рішення відповідність критерію "новизна".

Для встановлення факту підвищення сонцезахисного ефекту отримано нанокompозит оксид церію - алюмосилікатні трубки, в якому масова частка наночастинок діоксиду церію складає від 0,5 до 30 %, при цьому розмір наночастинок діоксиду церію знаходиться у межах від 4 до 15 нм. Отримання нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки здійснювалося шляхом

5 отримання діоксиду церію з розчину нітрату церію при осадженні гідроксиду церію гідроксидом амонію у присутності алюмосилікатних трубок з наступною фільтрацією, промиванням і сушінням осаду та створенням композицій на основі одержаного нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки для дослідження їхніх фотопротекторних властивостей.

10 Композиції з використанням органічних сонячних фільтрів мають ряд недоліків, серед яких недостатня стійкість до води, небажані побічні ефекти в організмі. При використанні неорганічних сонячних фільтрів необхідною характеристикою оксидів, що використовуються в косметичних засобах, є розмір часток. Традиційно використовують широкозонні напівпровідники оксиди титану, церію, цинку, заліза і їхні суміші з розміром від 5 до 100 нм. Фотопротектори на основі оксидів цинку і титану при високій фармакологічній активності мають несприятливий

15 токсикологічний профіль. Наведені на фіг. 2 УФ-вид спектри дифузного відбиття вихідних алюмосилікатних трубок (0) та нанокompозитів оксид церію - алюмосилікатні трубки з масовою часткою оксиду церію (IV) від 1 % до 40 % свідчать про те, що з підвищенням вмісту нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки у композиції зростають фотозахисні та антиоксидантні властивості композиції (зокрема, кремів, які були досліджені).

20 Фотопротекторну дію отриманих нових кремів з нанокompозитом оксид церію - алюмосилікатні трубки з масовою часткою діоксиду церію 5 % в нанокompозиті вивчали на моделі гострого фото динамічного запалення шкіри (УФ еритеми) в пацієнтів, яке викликали опроміненням тварин УФ лампою "Кварц-125". Діапазон опромінення становив 230-400 нм. Дію кремів порівнювали з випущеними на ринок косметичними засобами на основі оксиду цинку (сонцезахисний спрей "Sun energy", фармацевтична фабрика НПО "ЕЛЬФА", Україна -

25 референс-препарат № 1) і діоксиду титану (сонцезахисний крем для безпечної засмаги, ТОВ "Медичне НПО "Біокон", Україна - референс-препарат № 2). Склад діючих, допоміжних і формотворних інгредієнтів кремів з нанокompозитом наведено у таблиці 1, референтних препаратів № 1 та № 2 наведено у таблиці 2.

Таблиця 1

Склад фотозахисних кремів з нанокompозитом оксид церію - алюмосилікатні трубки

Склад крему	Рецептура № 3	Рецептура № 5	Рецептура № 6	Рецептура № 7	Рецептура № 8
Вміст нанокompозиту	5 %	1 %	1 %	1 %	1 %
Стеаринова кислота	0,75 мл	-	-	-	-
Триетаноламін	20 крап	-	-	-	-
Натрію гідроксид (0,5 %)	10 крап	-	-	-	-
Емульгатор №1	0,1 мл	-	-	-	-
Моностеарат гліцерину	-	3,0 мл	2,4 мл	1,8 мл	1,2 мл
Віск емульсійний	-	7,0 мл	5,6 мл	4,2 мл	2,8 мл
Масло вазелінове	-	10,0 мл	10,0 мл	10,0 мл	10,0 мл
Гліцерин	2,5 мл	2,0 мл	2,0 мл	2,0 мл	2,0 мл
Консервант	-	0,2 мл	0,2 мл	0,2 мл	0,2 мл
Вода	4 мл	до 100 мл	до 100 мл	до 100 мл	до 100 мл

Таблиця 2

Склад референтних косметичних засобів № 1 та № 2

Референс-препарат № 1	Референс-препарат № 2
оксид цинку	діоксид титану
фенілбензімідазол сульфокислота	фенілбензімідазол сульфокислота
етилгексилметоксицинамат	октилметоксициннамат
бензофенон-3	бутилметоксидибензоїлметан
4-метилбензиліденкамфора	-
ПЕГ-100 стеарат	ПЕГ-1500
парабени: метилпарабен, етилпарабен, пропілпарабен, бутилпарабен,	парабени
диметикон	диметикон
каприлїлметикон	стеарилдиметикон
-	диметиконкополіол
ізодецилнеопентаноат, деїзопропілсебакат, лауриллактат, циклопентасилоксан, лаурилглюкозид, полігліцерил-2 диполігідроксистеарат, гліцерин, метилен біс-бензотриазоліл-тетраметилбутилфенол, етилгексилкаоат, діетиламіногидрокси- бензоїл-гексилбензоат, гліцилстеарат, піроліданкарбоксилат натрію, метилпронандіол, феноксіетанол, етилгексилтриазон, амонію акрилоїлдиметил таурат / кополімер, динатрію фенілдибензімідазол, тетрасульфатанат	цетеарол, ізопропілмеристат, пропілгліколь, гідроксид натрію, динатрій ЕДТА, бронопол
БОА, парфум, вода	БОА, парфум, вода
масло ши, екстракт ромашки	вітаміни А, Е

Також для порівняння використовували плацебо - крем, що складається тільки з допоміжних і формотворних інгредієнтів без нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки.

5 Досліджувані засоби наносили в профілактичному режимі на ділянки шкіри тварини за 20 хвилин до опромінення. Ділянку шкіри, що піддавалася опроміненню без будь-якого захисного засобу, вважали "вікном контрольної патології". Ділянку шкіри, захищену металевою пластиною, вважали "інтактним вікном". Оцінку еритеми проводили через 1, 2, 4, 8, 16, 24, 48, 72 години після опромінення і оцінювали в балах (від 0 до 4) за допомогою колориметричної лінійки

10 Суворова С.В.

Фотопротекторну активність (ФПА) розраховували за формулою:

ФПА=100 %-Е_{кр}/Е_{кп}·100, де Е_{кр} - ступінь виразності еритеми (у балах) на ділянці шкірі з нанесеним кремом на момент зняття показника; Е_{кп} - ступінь виразності еритеми (у балах) на ділянці шкіри "вікно контрольної патології" на момент зняття показника. Критерії оцінки еритеми:

15 0 - відсутність еритеми; 1 - слабка (рожевий тон); 2 - помірно виражена (рожево-червоний тон); 3 - виражена (червоний тон); 4 - різко виражена (яскраво-червоний тон).

Таким чином, фармакологічні дослідження кремів різного складу, що містять нанокompозит оксид церію - алюмосилікатні трубки з масовою часткою оксиду церію в нанокompозиті 5 %, виявили наявність у них вираженої фотозахисної дії на моделі УФ фотодинамічного запалення

20 шкіри у пацієнтів.

За фотопротекторною активністю креми з нанокompозитом оксид церію - алюмосилікатні трубки перевищують лікувальну дію препаратів порівняння з оксидом цинку (сонцезахисний спрей "Sun energy", фармацевтична фабрика НПО "ЕЛЬФА", Україна) і діоксидом титану (сонцезахисний крем для безпечної засмаги, ТОВ "Медичне НПО "Біокон", Україна), що

25 проілюстровано на фіг. 3.

Найбільшу фотопротекторну активність виявили креми з нанокompозитом оксид церію - алюмосилікатні трубки, приготовані за рецептурами № 3 і №7 (фіг. 4). При цьому варто зазначити, що введення нанокompозиту у кількості більше 1 % у рецептурах №№ 5-8 (таблиця 1) призвело до розшарування лікарської форми та втрати нанорозмірності нанокompозиту або

30 утворення великих конгломератів наночасток. Також дослідним шляхом було виявлено, що у випадку використання фармацевтично прийнятної основи відповідно до рецептури № 3 (таблиця 1) нанокompозит з діоксидом церію у кількості 5 % не викликав розшарування форми композиції та зберіг свою нанорозмірність в композиції та не утворював великих конгломератів.

Таким чином, винахідникам вдалося визначити, що підвищення фотозахисних та антиоксидантних властивостей композиції досягається при кількості нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки у складі композиції не менше 1 %. При цьому збереження нанорозмірності нанокompозиту може бути досягнуто при кількості нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки у складі композиції (з використанням відповідної основи) не більше 5 %.

Таким чином, застосування нанокompозиту оксид церію алюмосилікатні трубки як оригінальної субстанції для створення композицій з УФ захисними властивостями дозволяє зменшити окислювальний вплив, збільшити рівень УФ захисту та обмежити подальше утворення радикалів. В результаті досліджень було виявлено, що рівень захисту кремів на основі даної субстанції зростає протягом 72 годин.

Джерела інформації:

1. <http://www.byk.com/en/additives/nanobyk/uv-absorbers.html>, http://downloads.german-pavilion.com/downloads/pdf/exhibitor_22472.pdf.

2. Fauchadour D., Jeanson T., Bousseau J.-N., Echalié B. Nanoparticles of cerium oxide-application to coatings technologies // Rhodia Rare Earths and Silica Systems. Lyon, France. - 2005.

3. Yale B., Fyles K.M. Borosilicate glass compositions incorporating cerium oxide // United States Patent 5017521 A, опублікований 21.05.1991.

4. Masui T., Machida K., Adachi G., Sakata T., Mori H. Preparation and characterization of cerium oxide ultrafine particles dispersed in polymer thin films // Journal of Alloys and Compounds. - 1997. - V. 256. № 1. - стр. 97-101.

5. Ji P., Zhang J., Chen F., Anpo M. Ordered mesoporous CeO₂ synthesized by nanocasting from cubic Ia3d mesoporous MCM-48 silica: formation, characterization and photocatalytic activity // J. Phys. Chem. C. - 2008. - 112 (46). - стр. 17809-17813.

6. Kambe N., Bi X. Cerium oxide nanoparticles // US Patent Application 20090233098 A1, опублікована 17.09.2009.

7. Morimoto T., Tomonaga H., Mitani A. Ultraviolet ray absorbing coatings on glass for automobiles // Thin Solid Films. - 1999. - 351. - стр. 61-65.

8. <http://www.nanophasc.com/products/benefit.aspx?BenetitId=6>.

9. Self W.T., Seal S. Nanoparticles of cerium oxide having potent antioxidant or superoxide dismutase activity // US Patent 7504356 B1, опублікований 17.03.2009.

10. Lin Ch.-Ch., Park A., Basil J.D., Hunia R.M., Bihuniak P.P., Township F., County V. Glass or quartz articles having high temperature UV absorbing coatings containing ceria // US Patent 5316854.

11. Basil J.D., Hunia R.M., Lin Ch.-Ch. Optically transparent UV-protective coatings // US Patent 6355189 B1.

12. Nagpal V.J., Desu S.B., Davis R.McL. UV absorbing glass // US Patent 5817160.

13. ООО "Институт фармацевтических реактивов "Рефарм". Косметическая композиция для защиты кожи от ультрафиолетовых лучей // Патент RU 2 203 033 C2-27.04.2003.

14. Nippon Inorganic Colour & Chemical Co. Ltd; Kose Corporation. SILICA-CERIUM OXIDE COMPOSITE PARTICLES, METHOD FOR THE PREPARATION THEREOF AND RESIN COMPOSITION AND A COSMETIC COMPOSITION COMPOUNDED THEREWITH // US Patent 5.750.090 B2.

15. Shiseido Co., Ltd. Metal oxide/silica composite, and a cosmetic preparation comprising thereof
// US 6949248 B2.

16. Yi S.H., Kim M.K., Choi Y.J., Oh T.J., Han J.T. Cosmetic composition containing inorganic powder // US Patent Application Publication 2012/0231058.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями, яка містить наночастки оксиду церію та фармацевтично прийнятну основу, яка **відрізняється** тим, що містить наночастки оксиду церію у складі нанокомпозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки з розміром наночасток оксиду церію у межах 4...15 нм у наступному співвідношенні компонентів: оксид церію -

алюмосилікатні трубки не менше 1 %

фармацевтично

прийнятна основа

решта,

при цьому вміст оксиду церію у композиції становить у межах 0,01-0,25 %.

2. Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями за п. 1, яка **відрізняється** тим, що містить наноккомпозит оксид церію - алюмосилікаті трубки у кількості 1...5 %.

3. Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями за п. 1, яка **відрізняється** тим, що має фотопротекторні властивості для УФ-випромінювання з довжиною хвиль у інтервалі 150-330 нм.
- 5 4. Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями за п. 1, яка **відрізняється** тим, що містить наночастки оксиду церію у складі нанокompозиту оксид церію - алюмосилікатні трубки у вигляді нанокристалів.
5. Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями за п. 4, яка **відрізняється** тим, що ширина забороненої зони нанокристалів оксиду церію становить більше 3,5 еВ.
- 10 6. Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями за п. 4, яка **відрізняється** тим, що нанокристали оксиду церію розподілені рівномірно в оточуючій їх матриці алюмосилікатних трубок.
7. Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями за п. 1, яка **відрізняється** тим, що як фармацевтично прийнятну основу містить стеаринову кислоту,
- 15 8. Фармацевтична або косметична композиція з фотопротекторними властивостями за п. 1, яка **відрізняється** тим, що як фармацевтично прийнятну основу містить моностеарат гліцерину, віск емульсійний та вазелінове масло.



Fig. 1

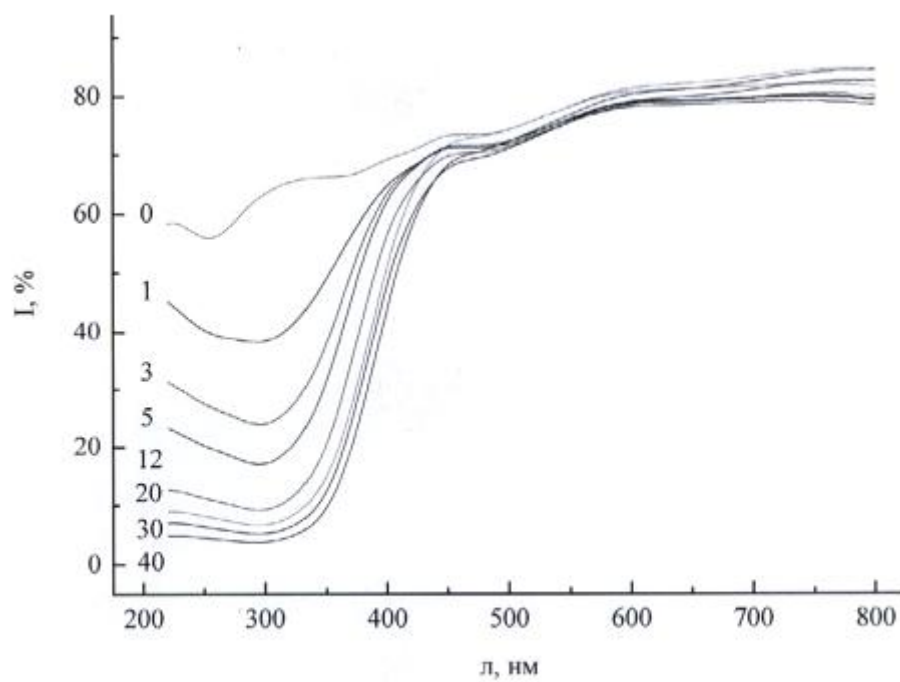
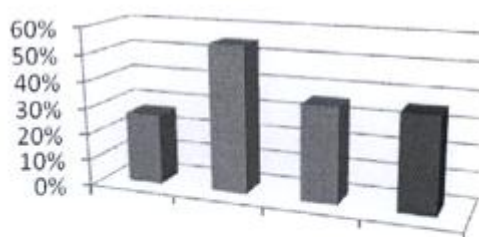
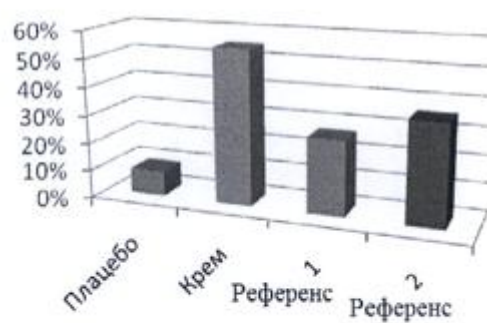


Fig. 2



а



б

Fig. 3

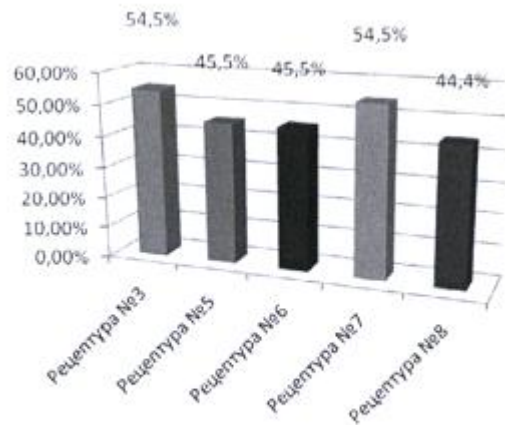


Fig. 4

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601